

بناء مدن ذكية تركز على البيانات الذكية

لمحة عامة عن الحل

برعاية: إي إم سي

معد الوثيقة: ميجا كومار

أكتوبر 2015

يتجه العالم بوتيرة سريعة نحو التطور العمراني في المناطق الحضرية، حيث تتوقع الأمم المتحدة أن نحو 70% من سكان العالم سيتركزون في المراكز الحضرية، مقارنة بنسبة 54% في عام 2014 ونسبة 30% في عام 1950. ومن المتوقع أن تحدث نحو 90% من هذه الزيادة في سكان الحضر حول العالم في آسيا وأفريقيا.

وهذا التحول السريع في توزيع السكان بين المناطق الريفية والحضرية، إلى جانب تزايد استخدام الاتصالات وتقنية المعلومات بين الأفراد والشركات والحكومات، يؤدي إلى تعزيز التحول الاجتماعي والاقتصادي للمدن حول العالم. وفي الوقت الذي نتحول فيه بشكل مستمر نحو العالم الرقمي، نتوقع أن تتعرض المدن لتحول مماثل.

وللاستمرار في تحقيق الازدهار، يتعين على المدن التعامل مع النمو السكاني وإدارته، وكذلك التعامل مع التحديات المرتبطة بالسلامة والمرور والتلوث والتجارة والثقافة والنمو الاقتصادي، إضافة إلى جوانب أخرى. وتُضاف إلى تلك التحديات حقيقة أن الجزء الأكبر في أغلب الأحيان من موازنات البلديات مخصصة بالفعل للبرامج الجارية؛ ولذلك، يتعين على مسؤولي المدن تحقيق التوازن بين هذه المتطلبات الجديدة مع محاولة توزيع الموازنات والموارد بشكل مثالي، والوفاء باحتياجات المواطن ومتطلباته.

كما يتعين على المدن أيضاً إدارة توقعات ساكنيها (وهم المواطنين والمقيمين والزائرين والشركات)، والتي يطالها التغيير أيضاً. فهؤلاء السكان يتوقعون مزيداً من الشفافية والانفتاح من الحكومات، والحصول على الخدمات، والأهم من ذلك القدرة على

التواصل مع الحكومة عن طريق تقديم الآراء والملاحظات بشأن الخدمات والقرارات والقوانين.

وفي محاولة لضمان بناء مدن مستدامة مبتكرة وقادرة على المنافسة وتحقيق تطلعات القطاعات الأعمال والمواطنين على حد سواء، أطلقت الحكومات حول العالم مبادرات مختلفة للمساعدة في تحول مراكزها الحضرية إلى مدن ذكية.

ما هي المدينة الذكية؟

تعرف IDC للأبحاث المدينة الذكية على أنها " كيان محدود (حي و/أو بلدة و/أو مدينة و/أو مقاطعة و/أو بلدية و/أو منطقة حضرية) له سلطته الحاكمة على مستوى المنطقة أكثر من كونها على مستوى الدولة. ويتم بناء هذا الكيان على بنية تحتية للاتصالات وتقنية المعلومات التي تمكن من إدارة المدينة بكفاءة وتعزز التنمية الاقتصادية والاستدامة والابتكار ومشاركة المواطنين."

ويمكن وصف المدينة الذكية بأنها مبادرة تقنية طويلة المدى. فعلى الرغم من وجود التقنية في كل ما يحيط بنا، إلا أنها تتحول على نحو متزايد إلى عنصر يعمل في الظل بهدف توفير بيئة مستدامة عالية الجودة للمواطنين.

شكل 1: خدمات المدن الذكية



المصدر: IDC، 2015

تتمثل مزايا المدن الذكية فيما يلي:

- « المساعدة في بناء الكفاءات التشغيلية وتنفيذها لتوفير الخدمات للمواطنين والشركات، ومن بينها ضمان كفاءة إدارة المرور خلال أوقات الذروة المرورية أو الخدمات الإلكترونية للحصول على موافقات وتصاريح الأعمال؛
- « إيجاد بيئة تستقطب الأعمال وتحافظ على النمو الاقتصادي - بما يسهم في بناء بيئة حضرية وإجراءات تجارية فعالة تستقطب الاستثمارات الأجنبية المباشرة وتدعم الابتكار؛
- « تقديم بيئة آمن وتوفر طاقة فعال للمواطنين من خلال تنفيذ حلول مثل الدوائر التلفزيونية المغلقة والعدادات الذكية وأنظمة إدارة المباني والإضاءة الذكية لرصد سلوكيات المواطنين بشكل أفضل وتعزيز كفاءة استخدام الطاقة؛
- « دعم النمو والابتكار وتسريع وتيرة اعتماد التقنية. ويمكن لبعض المدن الاختيار من بين استخدام الإنسان الآلي (الروبوت) لتقديم خدمات الرصد في بعض المناطق المحددة مسبقاً

أو السماح للمدن أو الشركات باستخدام بيانات المواطنين لاستحداث خدمات أو تطبيقات جديدة مبتكرة؛

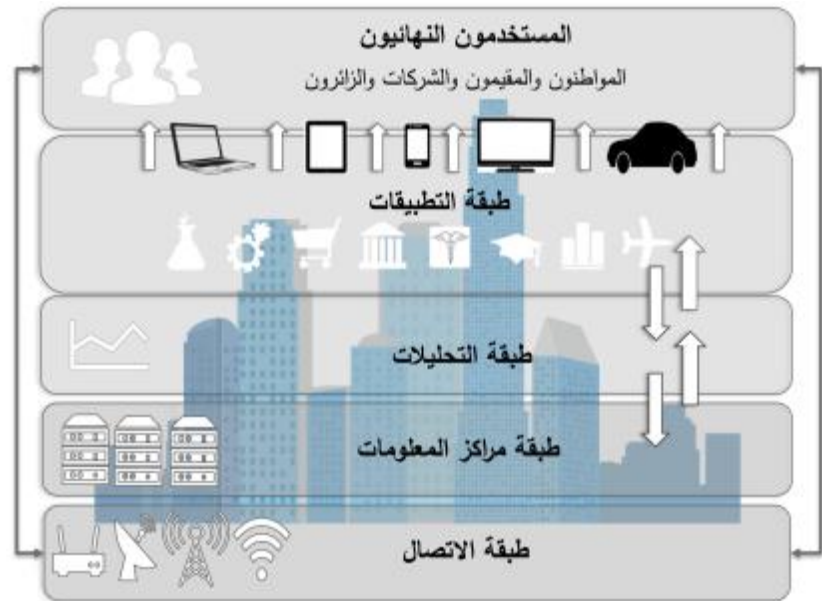
« ضمان ارتفاع مستويات مشاركة المواطنين وتقديم جودة حياة أفضل، حيث أن المدن الذكية ستتمكن المواطنين من تقديم الآراء والملاحظات والتواصل مع السلطات مباشرة.

وستتألف المدن الذكية من مبادرات وبرامج مثل خدمات الإنترنت والأجهزة المتنقلة وإدارة المرور الذكية والإضاءة الذكية والرعاية الصحية الذكية والعدادات الذكية والشبكات الذكية وأنظمة الأمن لإنشاء منظومة تضمن توفر بيئة مستدامة قوية لمواطنيها.

ركائز الاتصالات وتقنية المعلومات في المدينة الذكية

تمثل البيانات أهم العناصر التي تدعم نجاح تحول أي مدينة إلى مدينة ذكية. ولكي يعتبر هذا التحول ناجحاً، يتعين أن يكون بوسع المدينة تجميع البيانات من الأنظمة الحكومية القائمة وتطبيقات الإنترنت والأجهزة المتنقلة والتطبيقات من الجهات الخارجية الأخرى، والأهم من ذلك، من المواطنين – الذين هم أول المستفيدين من المدن الذكية. ويمكن استخدام البيانات التي تم جمعها لصنع القرارات بشكل تلقائي استناداً إلى معلومات مؤكدة، بما يمكن من تحسين حياة المواطنين.

شكل 2: ركائز المدينة الذكية



وتتألف المدن الذكية من طبقات متعددة يتضمن كل منها تقنيات تساعد في إنتاج البيانات وتصنيفها وتحليلها، والقدرة على الاستجابة بشكل مثالي. ويدعم تلك الطبقات وجود بنية تحتية قوية للاتصال أو منصة نطاق عريض متكاملة.

وتشمل الطبقات، أو الركائز، الخمس الرئيسية والتي لها أهمية قصوى في بناء مدينة ذكية ما يلي:

« **طبقة الاتصال:** تشمل هذه الطبقة بشكل عام كافة أنواع الاتصال مثل الاتصال الخلوي (الجيل الثالث والجيل الرابع والجيل الخامس) وتقنية واي فاي (Wi Fi) وتقنية البلوتوث (Bluetooth) وأجهزة الاستشعار وأجهزة جمع البيانات وإنترنت الأشياء. وهذه الأنواع من الاتصالات يمكن أن تمتلكها شركات الاتصالات الخاصة والعامة، أو البلديات أو مختلف الجهات الحكومية على مختلف المستويات. وتتيح البنية التحتية القوية للاتصالات للمدن الوصول إلى الأنظمة والحصول على البيانات والتعامل معها بفعالية.

« **طبقة مراكز البيانات / العمليات:** نظراً لحجم البيانات الذي يجري إنتاجه وجمعه، تعمل طبقة مراكز البيانات / العمليات على ضمان حفظ البيانات في مستودع بيانات عام والوصول إليها بسهولة من قبل كافة الإدارات والتطبيقات.

« **طبقة التحليلات:** تستفيد المدن من خلال هذه الطبقة من كافة البيانات التي تم جمعها وتحولها إلى رؤى وأنشطة ذات قيمة. وستعتمد المدن في هذه المرحلة على الحلول التي تمكنها من هيكلة وتحليل البيانات. وتنتج المدن، على نحو متزايد، إلى تحليلات البيانات الكبيرة التي تمكنها من تحليل جميع أنواع البيانات – سواء كانت هيكلية أو شبه هيكلية أو غير هيكلية – بشكل مباشر تقريباً. ويمكن للمدن الذكية استخدام التحليلات التوقعية، تنفيذ إجراءات توجيهية تساعد على تخصيص الموارد بشكل أمثل.

« **طبقة التطبيقات:** في هذه الطبقة، تنفذ المدن تطبيقات مخصصة لقطاعات بعينها وتطبيقات لمختلف قطاعات المستخدمين، وهذه التطبيقات تمكن من إدخال البيانات والحصول عليها وجمعها عبر مختلف المنصات مثل خدمات الإنترنت والأجهزة المتنقلة (مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية) وأجهزة الاستشعار والسيارات. وتوفر هذه الطبقة للمستخدمين تجربة متكاملة من خلال تنفيذ التطبيقات القادرة على دمج الخدمات من مختلف الجهات، بما يسهم في تعزيز الكفاءة بشكل عام. فعلى سبيل المثال، سيكون بوسع الحكومات نشر تطبيق واحد يتيح لمستخدميه الوصول إلى خدمات مقدمة من مختلف الإدارات، بدلاً من أنظمة منفصلة ومختلفة. وستكون هذه التطبيقات قادرة كذلك

على تقديم معلومات مناسبة (مثلاً، سيكون بوسع المستخدمين مقارنة أنفسهم مع غيرهم من المستخدمين الآخرين داخل المدينة).

« **طبقة المستخدمين النهائيين:** الركيزة الأخيرة في أي مدينة ذكية هي طبقة المستخدمين النهائيين التي تتراوح ما بين الفرد - وهو المواطن أو المقيم أو الزائر - مروراً بالهيئات العامة ووصولاً إلى الشركات الخاصة. وهذه هي الطبقة التي يجري فيها جمع البيانات سواء من خلال تطبيقات الإنترنت أو الهواتف الذكية أو الأجهزة اللوحية أو أجهزة الاستشعار أو نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وهي أيضاً الطبقة التي تستفيد في نهاية الأمر من نواتج مبادرات المدينة الذكية. وفعالية هذه الطبقة أمر أساسي للاعتراف بالمدينة كمدينة ذكية على نحو حقيقي.

ولضمان فعالية استخدام هذه الركائز، يتعين على المدن القيام بالعناية الواجبة لضمان تكامل الأنظمة على نحو ملائم بين مختلف الإدارات والأنظمة والتطبيقات.

إنترنت الأشياء

تعرف IDC "إنترنت الأشياء" على أنها "شبكة تضم شبكات النقاط النهائية (أو "الأشياء") القابلة للتحديد بشكل فريد والتي تتصل ببعضها البعض عبر بروتوكول الإنترنت دون تدخل بشري". وبشكل أساسي، وتضع إنترنت الأشياء في الاعتبار أجهزة الاستشعار، والهواتف الذكية، والأجهزة اللوحية، وتقنية RFID، وتقنية NFC، والأجهزة القابلة للارتداء وأجهزة نظام تحديد المواقع العالمي، والتي يمكنها نقل المعلومات وتنفيذ الإجراءات استناداً إلى تحليل المعلومات؛ وإيجازاً، تشكل جميع "الأجهزة الذكية" منظومة إنترنت الأشياء. وأبسط مثال على ذلك هو أنظمة الإضاءة الذكية التي يمكن من خلالها تنظيم حالات إضاءة المبني استناداً إلى عوامل مثل الطقس وتواجد السكان. وتتطلب المنظومة الفاعلة لإنترنت الأشياء – سواء كانت تشمل المرافق الذكية أو إدارة المرافق أو إدارة المباني أو الرعاية الصحية الذكية – أن تقوم المدينة أو أي إدارة داخل المدينة بمراعاة توحيد الأجهزة المنتشرة (أو استخدام الأجهزة مفتوحة المصدر)، ومراعاة التطوير في مستويات الاتصال، ونوع البيانات التي يتم الوصول إليها، والتطبيقات التي تستخدم لمعالجة المعلومات والخدمات الإضافية التي يمكن تطويرها استناداً على المعلومات. ويتم حالياً نشر مليارات الأشياء، وبث أحجام هائلة من البيانات وإدارتها عبر الأنظمة الذكية. وفي الوقت الحالي هناك نحو 13 مليار شيء متصل ببعضها؛ وتتوقع IDC أن الأشياء المتصلة ببعضها البعض ستبلغ 30 مليار شيء بحلول عام 2020، مما يحقق عائدات تبلغ 1.7 تريليون دولار لمنظومة إنترنت الأشياء في العالم.

حالات استخدام إنترنت الأشياء



إنترنت الأشياء

اتصال جميع الأشياء بالإنترنت

الابتكار في الاتصالات وتقنية المعلومات في تطوير المدن الذكية

يمكن للتقنيات الذكية مساعدة المدن في التعامل مع التحديات الناشئة، حيث توفر الابتكارات التقنية الدعم لإدارة المدن لإحداث تحول في كوادرها البشرية ومواردها الطبيعية وبنيتها التحتية وأصولها الفكرية. وتستخدم المدينة الذكية مختلف حلول الاتصالات وتقنية المعلومات لدمج المعلومات والعمليات ضمن وبين أنظمة ونطاقات المدن، ولإشراك المواطنين والشركات والمجتمع على نطاق واسع في طرق جديدة.

المدينة القائمة على البيانات

يتسارع إنتاج البيانات بمعدل غير مسبوق، حيث يتوقع وصول حجم البيانات في العالم إلى 44 زيتابايت بحلول عام 2020¹. وتترك المدن أن تحولها إلى مدن ذكية يتطلب تفعيل تقنيات البيانات الكبيرة على نحو متزايد عبر مختلف قنوات إدخال البيانات، بحيث تتمكن من استخلاص رؤى جيدة يمكن توقعها وتطبيقها، وضمان وجود عملية استراتيجية لصنع القرارات، وإدارة الأداء بشكل أفضل. فعلى سبيل المثال، يمكن لقنوات إدخال البيانات الفعالة والجيدة والمنتجة من أجهزة الاستشعار وكاميرات المراقبة التلفزيونية أن تمكن المدينة من صنع قرارات بشأن كيفية تعزيز الأمن على مستوى الأحياء. وبالإضافة إلى قدرة المدينة على الاستجابة للمعلومات، يمثل جمع البيانات وحمايتها أمراً أساسياً لها حتى تصبح مدينة قائمة على المعلومات، حيث أن جمع بيانات المواطنين من مختلف الإدارات الحكومية وحمايتها سيسهل استفادة المواطنين من الخدمات، وسيحافظ على استمرارية الوصول إلى المعلومات وضمان فاعليتها.

ولكي يجري التحول إلى المدن الذكية على نحو حقيقي، يتعين على المدن مراعاة الجوانب التالية المتعلقة بالبيانات:

« **مصادر البيانات وتكاملها:** سيتعين على المدن ضمان الحصول على البيانات من مختلف المصادر بما في ذلك خدمات الإنترنت وأجهزة الهواتف النقالة والكيانات التجارية وأجهزة الاستشعار أو إنترنت الأشياء. وإلى جانب جمع البيانات، ستكون المدن بحاجة لتحديد كيفية تصنيف البيانات وحفظها، وتحديد مستويات حقوق مختلف الجهات العامة

¹ <http://www.emc.com/leadership/digital-universe/2014iview/executive-summary.htm>

والخاصة في الوصول للبيانات . وفي المراحل المبكرة سيكون على المدن إدارة القضايا المتعلقة بشأن قابلية البيانات للتشغيل من قبل إدارات مختلفة، وإدارة جودتها وصيغها. وبالإضافة إلى صيغ البيانات المختلفة، يتعين على المدن الانتباه إلى أن المدن الذكية ليست جميعها مبادرات جديدة تقوم فيها المدن بجمع بيانات جديدة خاصة بالخدمات التي ترغب في تقديمها. وستتضمن العديد من المبادرات تحديث البيانات التي لديها بيانات بالفعل والتي لا يمكن ولا ينبغي إزالتها. وسيكون على المدن تحقيق الترابط والتعاون بين البيانات القديمة والجديدة والبيانات التي يجري إنتاجها.

« **التحليلات والبيانات الكبيرة:** ستمكن المدن من خلال تفعيل تقنيات التحليلات والبيانات الكبيرة ضمان حصولها على رؤية قيمة وتقديم حلول لمشاكل "المواطنين"، وقياس الأداء. وسيكون بوسع المدن تفعيل الحلول القادرة على تقديم تحليل مباشر من مختلف مصادر المعلومات. وبالإضافة إلى فهم البيانات، ستمكن المدن أو الحكومات من خلال استخدام حلول تحليلية توقعية من توقع النتائج استناداً إلى معايير التحليلات المحددة. ويمكن تطوير ذلك عبر استخدام التحليل الوصفي، بمعنى أنها ستحصل على رؤية بشأن الإجراءات التي يتعين عليها اتخاذها أو تحسينها فيما يتعلق بناتج بعينه. وستتمكن المدن من خلال استخدام حلول التحليلات من تزويد المستخدمين والشركات بخدمات موجهة ومخصصة. فعلى سبيل المثال، سيكون بوسع إحدى شركات النقل الحصول على رؤية بشأن أفضل المسارات التي يمكن إتباعها إذا كان هناك اختناق مروري، أو قد يجري توجيه المستخدم إلى مستشفى قادر على تقديم الخدمة له بشكل فوري بناء على الآراء والملاحظات المستخلصة من أجهزة الاستشعار وأنظمة شغل المستشفيات.

« **حوكمة المعلومات:** سيتعين على الحكومات التعامل مع كيفية حوكمة البيانات التي يجري الحصول عليها، إيجاد توازن بين أمن البيانات وسريتها، والقدرة على الوصول إليها. وإذا رغبت الحكومات في تنفيذ حوكمة المعلومات المفتوحة، سيكون عليها التعامل مع جودة المعلومات كذلك. وسيكون من الأهمية بمكان للحكومات ضمان إدارة بيانات المواطنين على نحو ملائم وعدم إرسالها للغير دون الحصول على الاعتمادات. ولا يمكن صياغة حوكمة بيانات المدن الذكية بمعزل عن أنظمة "الجرائم الإلكترونية"، حيث أن هذه الأنظمة تتناول الإنترنت والنظم المتصلة بها.

فعلى سبيل المثال، ستمكن المدينة من تحسين إدارتها للمرور عن طرق تحليل مدخلات البيانات من أجهزة الاستشعار أو الكاميرات في مختلف إشارات المرور والسيارات ومدخلات وسائل التواصل الاجتماعي من الحواسيب والمشاة، أو حتى المعلومات المستخلصة من تطبيقات الأجهزة المتنقلة الخاصة بالجهات الحكومية أو غيرها. ويمكن لإدارة المرور استخدام هذه المعلومات لإدارة التدفق المروري والتخلص من الاختناقات المرورية، وبل إعادة توجيه حركة المرور في حالات الحوادث.

المدينة السحابية

العديد من مشاريع المدن الذكية تكون مخصصة على حسب القطاع أو المجال، مثل قطاعات الرعاية الصحية والمرافق والنقل ومراقبة الحدود. وسيكون لهذه المشاريع المخصصة بحسب القطاع مجموعة أنظمتها وتطبيقاتها الخاصة. ومع توسع المدن، يتعين أن يتسع حجم هذه المشاريع مع الحفاظ على مستويات الخدمات التي تقدمها. وتتطلب المشاريع على مستوى المدينة، مثل إدارة الطاقة، الاتصال بين مختلف الإدارات والمستفيدين - مثل المرافق والبلديات وملاك المباني. ويُضاف إلى تعقيد الموقف تزايد نشر أجهزة الاستشعار والبيانات التي يتم جمعها عبر هذه الأجهزة.

ويمكن للمدن والقطاعات الاعتماد على التقنيات السحابية لدمج البيانات من مختلف التطبيقات وأجهزة الاستشعار، والوصول في الوقت نفسه إلى موارد حاسوبية وقدرات تخزين قابلة للتوسعة. وحيث أن المشاريع على مستوى القطاع أصبحت جزءاً من المبادرات الذكية على مستوى المدينة أو على مستوى الدولة، فقد أصبحت الخدمات السحابية بالغة الأهمية لإنشاء منصة مشتركة للاتصالات والتعاون والمعلومات والخدمات.

ولتتمكن الحكومات والمنشآت من بناء مدن سحابية، يتعين عليها تعزيز الاستثمارات في مراكز البيانات القائمة أو بناء مراكز بيانات جديدة أكثر فاعلية. ويمكن بناء الجيل المقبل من مراكز البيانات باستخدام مفاهيم وتقنيات مثل مراكز البيانات المعيارية والبنى التحتية التقاربية والتقنيات المعرفة بالبرمجيات، من أجل تعزيز الحيوية وزيادة القابلية للتوسعة وتعزيز المعايير والكفاءة.

وتتطلب الحوسبة السحابية للمدن الذكية توفر البنية التحتية، بالإضافة إلى التعامل مع التطبيقات. ويمكن تطوير تطبيقات لمشاريع مخصصة بحسب القطاعات أو لمبادرات موجهة

للمدينة ككل. وعلى الرغم من أن إنترنت الأشياء قد أصبحت مألوفة بشكل أكبر، تتطلب المدينة السحابية الوصول إلى بيانات من تطبيقات خارجية تقوم بجمع البيانات من أجهزة الاستشعار. وعلى الرغم من المقترح القيم الخاص بالحوسبة السحابية والمتعلق بالكفاءة التشغيلية والإنتاجية والقابلية للتوسعة والتكاليف، تظل التحديات بشأن أمن البيانات وأجهزة الاستشعار وقابلية نقل البيانات مصدر رئيسي للمخاوف، وبخاصة عندما تتضمن البيانات معلومات بالغة الأهمية لمهمة بعينها على مستوى القطاع أو معلومات المواطنين. وبالإضافة إلى ذلك، تحد التشريعات المتعلقة بالسيادة على البيانات من الاعتماد على الحوسبة السحابية في قطاعات مثل الحكومة والمالية والرعاية الصحية، مما يؤدي إلى تفضيل الاستفادة بالحوسبة السحابية الخاصة أو الهجين.

المدينة الآمنة

تهدف المدن الذكية إلى بناء بيئة مستدامة تتيح النمو والتنوع الاقتصادي، وسيتعين على أي مدينة ترغب في ضمان وجود بيئة جيدة ومستدامة لمواطنيها وشركاتها ومستثمريها ضخ استثمارات لتعزيز الأمن الفعلي والرقمي بالمدينة. وسيكون مخططو المدينة بحاجة للتعاون مع مختلف الجهات المستفيدة لنشر الحلول المناسبة وإرساء المبادئ التوجيهية الملائمة وتعزيز المعالجة الفعالة.

وسيكون على مخططي المدن السعي لتطبيق منهج شامل للأمن من خلال التعامل مع مختلف جوانب الأمن، مثل المستويات المادية والصناعية والرقمية.

ولتعزيز الأمن الفعلي، يتعين على المدن نشر أنظمة كاميرات المراقبة في المناطق العامة والمباني السكنية والتجارية، كما يجب نشر أجهزة استشعار لتحسين استجابة خدمات الطوارئ وهيئات إنفاذ القانون.

وقد أدت الاتصالات المتطورة عبر الإنترنت إلى جعل أنظمة التحكم الصناعي (SCADA) عرضة للتلاعب، وذلك لأن المنشآت العاملة في قطاعات مثل الطاقة والمرافق تقوم بنشر أجهزة استشعار لتحسين المراقبة والتحليل المباشر. ويتعين على الشركات التعامل مع أمن أجهزة الاستشعار هذه والأنظمة، حيث أن قطاعات مثل المرافق تشكل جزءاً من البنية التحتية

الوطنية بالغة الأهمية. ويجب على المنشآت في هذه القطاعات المشاركة في عمليات تدقيق على الأمن وتقييم للتعرض للمخاطر وإدارة الوصول ومراقبة الأمن.

ويمكن أن يتراوح الأمن الرقمي لأي مدينة ما بين تأمين الشبكات على مستوى القطاعات أو المشاريع واستراتيجيات التأمين على مستوى المدينة أو على مستوى المنطقة. ويتعين على الدول، وليس المدن وحسب، ضمان سلامة الشبكات وإتاحتها على مستوى الدولة، بينما يتعين على المدن إنفاذ قوانين الجريمة الإلكترونية والالتزام بها، وكذلك اتخاذ إجراءات لضمان تأمين جميع بيانات المواطنين المحفوظة. ويمكن أن تكون هناك عواقب وخيمة لأي انتهاك لبيانات المواطنين على الحكومة المعنية، حيث إن هذا الأمر سيؤثر على ثقة المواطنين بها. ويمكن للمدن الذكية نشر حلول مثل تشفير البيانات وإدارة الهويات والوصول إلى البيانات، فضلاً عن مراقبة وتحليل الأمن لضمان سلامة شبكات المدينة.

ويمكن للمدن والجهات المستفيدة الاستثمار في جميع هذه الحلول المختلفة أو نشرها، وعليها إدراك أن العديد من حلول الاتصالات وتقنية المعلومات ترتبط عادة بحلول الأجهزة والبرمجيات المملوكة للمنتجين، وقد يؤدي ذلك إلى حلول تفنقر إلى قابلية التشغيل بين إدارات مختلفة أو حصر المستخدمين (المواطنين أو الشركات) على منظومة منفردة، وتجاوز هذا التحدي قد يكون إفراطاً في التعهد من قبل المدن والموردين والمطورين. وستواجه المدن التي تعتمد على الحوسبة السحابية لإنشاء منصة مشتركة صعوبات في حالة استخدام حلول برمجية مختلفة خاصة بأجهزة استشعار إنترنت الأشياء، وبالتالي فإن الحلول مفتوحة المصدر تمثل عرضاً جذاباً للمدن الذكية، والتي يمكنها من خلال الحلول مفتوحة المصدر نشر أجهزة الاستشعار والبنية التحتية وتطوير التطبيقات القابلة للتشغيل بين إدارات مختلفة والتي تتميز بفعاليتها من حيث التكلفة، وتوفير مستويات مرونة أكبر للمطورين والمستخدمين. وسيكون للحلول مفتوحة المصدر آثار واسعة النطاق، وبخاصة بشأن "البيانات المفتوحة"، حيث يتعين على المدن ضمان إتاحة البيانات العامة التي للجمهور للاطلاع عليها بحرية، وضمان شفافيتها وجودتها. ويجب أن تُتاح البيانات على منصات البيانات المفتوحة بما يمكن من تطوير التطبيقات والخدمات التي يمكن استخدامها عبر المنظومة بسهولة وسلاسة.

وتمثل الاتصالات وتقنية المعلومات دافعاً رئيسياً للتحول في المدن الذكية، على الرغم من أن المدن الذكية يوجهها المواطنون وتعمل لصالحهم. وتعمل المدن على توفير احتياجات

المواطنين والشركات لاستخدام التقنيات كوسيلة لتنفيذ الأشياء بطريقة مختلفة، وكذلك لتعزيز الابتكار كجانب أكثر أهمية.

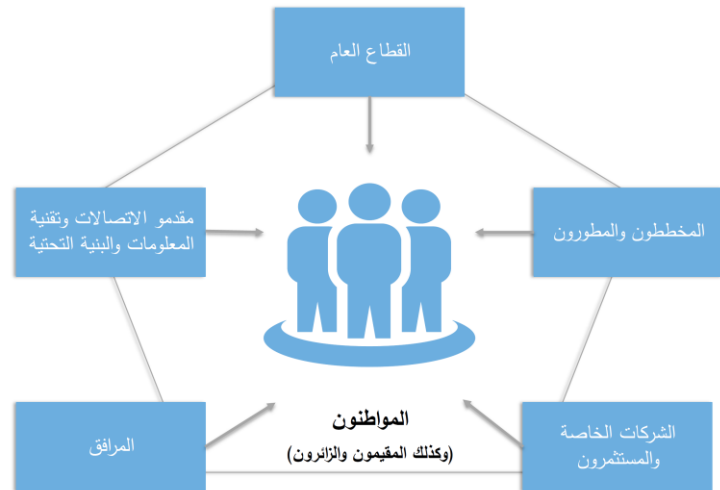
بناء إطار شراكة المدن الذكية

لا ينحصر بناء مدينة ذكية على الجانب التقني وحسب، وذلك لأن تعزيز الابتكار وإضفاء الطابع المؤسسي عليه في أي كيان كبير يضم مستفيدين متعددين يتطلب بناء علاقات عبر مجموعات قادرة على المساهمة في تحسين الوضع الحالي. والهدف من إقامة منظومة للشراكات حول المدن الذكية هو جلب مستفيدين متنوعين لمناقشة الأهداف والإجراءات والسياسات وآليات التمويل لاعتماد التقنيات الجديدة التي يمكن في نهاية الأمر أن تحقق فائدة للمدينة ككل، فضلاً عن كل مشارك على حدة، حيث أن أي منظومة للابتكار تسعى إلى إيجاد حلول "تحقق مكاسب للجميع" ومن شأنها أن تشجع إطلاق مبادرات محددة للمدن الذكية.

وعند الحديث عن بناء مدن ذكية، يشار على نحو متكرر إلى أن مجموعة واحدة من المستفيدين لن تتمكن من إنجاز تلك المهمة بمفردها. ولبناء وتنفيذ إطار ناجح لمدينة ذكية، ويتعين على أي مدينة التأكد من إنشاء الركائز / الأساسات الضرورية لهذه المبادرة، وعلى أي حال فأن نجاح أي مدينة ذكية يعتمد بشكل كبير على ضمان مشاركة المستفيدين الرئيسيين.

ويتمثل المستفيدون الرئيسيون في المدن الذكية في المواطنين والجهات الحكومية ومقدمي الاتصالات وتقنية المعلومات والبنى التحتية والمخططون والمطورون ومستثمرو القطاع الخاص والمرافق.

شكل 3: المستفيدون الرئيسيون في إطار المدينة الذكية



« **المواطنون:** يُحدد النجاح المطلق لأي مدينة وخدماتها من قبل مواطنيها، حيث يلعب المواطن الدور الأكثر أهمية في أي مدينة محتملة، ويصبح مستوى رضا المواطن مؤشر أداء رئيسي لقياس فعالية المبادرة. والمواطنون هم المصدر الرئيسي لمعظم البيانات اللازمة لتوجيه خدمات المدينة الذكية؛ وكذلك هم المستهلكون الرئيسيون للاستجابة المستخلصة من البيانات بعد تحليلها. ولا تقتصر المدن الذكية على المواطنين فحسب، ولكن تشمل أيضاً المقيمين والزائرين والشركات الراغبة في المشاركة بالمدينة.

« **الحكومات:** توجه الحكومات على المستوى الاتحادي أو المحلي جداول أعمال المدن الذكية، حيث أنها تحدد مستوى فعالية التكلفة والاستدامة والابتكار، والتي تؤدي جميعها إلى بيئة أفضل للمواطنين والمقيمين والزائرين والشركات. والحكومات هي الدوافع الرئيسية داخل منظومة المدينة الذكية؛ إذ أن أي استثمارات في تقنية المعلومات من جانب الحكومة في التطبيقات أو البنية التحتية يمكن الاستفادة منها من قبل إدارات أخرى مثل المرافق والنقل والرعاية الصحية. وفي حين أن هذا الأمر قد لا يمثل دلالة مباشرة على عائدات الاستثمار لإدارات تقنية المعلومات داخل الحكومة، يتعين على المدينة قياس المزايا المكتسبة من حيث تحسين إدارة المرور ومعايير السلامة وانخفاض استهلاك الطاقة وغير ذلك.

« **موردو الاتصالات وتقنية المعلومات والبنى التحتية:** من الضروري وجود هؤلاء الموردين لضمان سلامة المواطنين وتقديم تجربة لا مثيل لها لهم عند تفاعلهم مع الحلول التي يقدمها هؤلاء الموردون. ويشمل ذلك موردو التقنيات وشركات الاتصالات، فضلاً عن الشركات المتخصصة في بناء الطرق والسكك الحديدية والجسور وما إلى ذلك.

« **المخططون والمطورون:** ويشمل ذلك إدارات تخطيط وتطوير المدن الذين يشاركون في بناء أو تعديل المدينة. ويتعين على هؤلاء المخططين والمطورين مراعاة أفضليات المواطنين عند إنشاء بيئات عملية ومستدامة للعيش بها.

« **المرافق:** وتشير إلى مقدمي الخدمات الأساسية مثل المياه والكهرباء (المصادر المتجددة وغير المتجددة). ولمقدمي الخدمات الأساسية هؤلاء أهمية بالغة ضمن المنظومة، حيث يتعين عليهم ضمان استمرارية الخدمات وفعاليتها من حيث التكلفة.

ومن الضروري وجود تعاون بين مختلف الجهات المستفيدة، ومن الضروري كذلك فهم رغبات كل مستفيد على حدة، وتحديد أهداف مشتركة. وسيساعد ذلك على ضمان تفعيل الركائز الأساسية بشكل مثالي بما يمكن من تحقيق الأهداف النهائية للمدينة.

التحول للمدن الذكية في دول مجلس التعاون الخليجي

أصبحت كلمة "ذكية" مرادفة للتنمية الحضرية والتجديد الحضري على نحو متزايد في دول مجلس التعاون الخليجي، حيث تقوم مختلف المدن والدول بتطبيق حلول وخدمات اتصالات وتقنية معلومات متطورة تمكن من تعزيز تجربة الشركات وتحسين جودة حياة المواطنين والزائرين.

فعلى سبيل المثال، صنف المنتدى الاقتصادي العالمي كل من الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية وقطر في الآونة الأخيرة ضمن أفضل 10 دول في "أهمية الاتصالات وتقنية المعلومات لرؤية الحكومة للمستقبل"، وذلك ضمن التقرير العالمي للمنتدى الاقتصادي العالمي عن تقنية المعلومات 2015. ومن المتوقع أن تحقق منطقة مجلس التعاون الخليجي أحد أعلى معدلات التوسع الحضري بحلول عام 2050، حيث ستتراوح النسبة بين 90% إلى 100%.

وانطلاقاً من هذه التوجهات الناشئة، يعي قادة منطقة مجلس التعاون الخليجي على نحو جيد الحاجة إلى إحداث تحول في مدنهم، حيث تشكل المدن الذكية جزءاً أساسياً من مختلف الاستراتيجيات الوطنية في دول الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية وقطر، وأطلقت المدن في كل من هذه الدول مبادرات للمدن الذكية، والتي سيتمكن نجاحها من تحقيق الرؤية الاستراتيجية لهذه الدول.

تأتي دبي في دولة الإمارات العربية المتحدة في صدارة التحول إلى مدينة ذكية حسب رؤية سمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم، نائب رئيس الدولة ورئيس الوزراء في دولة الإمارات العربية المتحدة وحاكم دبي. والأمر الرئيسي الذي يشكل أساس المبادرات والاستراتيجيات الذكية هو "السعادة"، فالهدف هو أن يكون هناك مدينة تضمن "السعادة" لمواطنيها وتوفر لهم ما يحتاجونه. ويعتبر الابتكار التقني الدافع الرئيسي الذي يوفر للمواطنين الوصول إلى مختلف الخدمات المتكاملة، مما يتيح لدبي استخدام مواردها بفعالية. وتحل دبي صدارة المدن في الشرق الأوسط وأفريقيا وفقاً لمسح ميرسر لجودة الحياة 2015، فيما تحتل أبوظبي المرتبة الثانية.

ويشكل تحول دبي إلى "مدينة ذكية" عملية تطور تستند إلى نجاح نشر وتنفيذ مبادرات الحكومة الإلكترونية والحكومة المتنقلة بهدف توفير الوصول للشركات والمواطنين إلى الخدمات الحكومية في أي مكان وعلى أي جهاز متنقل. والهاتف النقال هو المحرك التقني الرئيسي لتحول دبي إلى مدينة ذكية، في ظل ارتفاع معدل انتشار الهواتف النقالة في الإمارة إلى 200%. ويجري على نحو مستمر تطوير العديد من تطبيقات الأجهزة المتنقلة بما يسمح للمواطنين والشركات بالحصول على الخدمات عبر مختلف الجهات الحكومية. وتستند استراتيجية حكومة دبي الذكية إلى ستة "ركائز" أو التحول ذي الركائز الست؛ وهي البنية التحتية، والنقل، والاتصالات، والخدمات المالية، والتخطيط العمراني، والكهرباء. وبالإضافة إلى المبادرات المائة التي يجري إطلاقها عبر هذه القطاعات، جرى تحديد نحو 1000 خدمة لتحويلها إلى خدمات "ذكية" بحلول عام 2017. ويعتمد نجاح حكومة دبي الذكية على ثلاثة عوامل رئيسية هي الاتصال، وتقنيات الاتصالات المتنقلة، والبيانات. ومن المقرر أن تنتهي المرحلة الأولى من التحول بحلول عام 2017، بينما تبرز المرحلة الثانية – والمحرك الرئيسي لهذا التحول – في عام 2020 عندما تستضيف دبي معرض إكسبو العالمي.

أكسبو 2020

ستصبح دبي المدينة الأولى في الشرق الأوسط التي تستضيف معرض إكسبو العالمي في عام 2020. ومن المتوقع أن يجتذب هذا الحدث نحو 25 مليون زائر. وسيجري بناء الموقع التي تبلغ مساحته 438 هكتار حول منظومة مستدامة بمصادر طاقة متجددة. ومن المتوقع أن يقدم إكسبو 2020 انطلاقاً من موضوع الحدث "تواصل العقول وصنع المستقبل" حلولاً مستدامة للمشاكل العالمية، بينما سيجري استعراض الموضوعات الفرعية مثل الفرصة والتنقل والاستدامة كعوامل مساعدة رئيسية للتقدم. ومن المتوقع أيضاً أن يوفر معرض إكسبو العالمي نحو 275000 فرصة عمل على مدار السنوات القليلة المقبلة، فضلاً عن تأثيره الاقتصادي الذي بلغت تقديراته 19.6 مليار دولار أمريكي. المصدر: إكسبو 2020

أعلنت هيئة الطرق والمواصلات في دبي في أوائل عام 2015 أن ما يقرب من 100% من خدماتها قد أصبحت "ذكية"، في ظل تقديم الهيئة لنحو 173 خدمة عبر منصات الإنترنت والهاتف النقال لمستخدمي الطرق ومستخدمي المواصلات العامة وقطاع الأعمال. وصرحت هيئة الطرق والمواصلات أنها أجرت نحو 260,000 معاملة خلال السنة الماضية. ولضمان كفاءة الخدمات

وفعاليتها، أنشئت هيئة الطرق والمواصلات مركز بيانات حديث يمكنها من جمع البيانات من مختلف الخدمات وإنشاء مركز تحكم متكامل. وساعد هذا الهيئة في إنشاء بنية تحتية قوية تمكنها من الاستمرار في تبسيط الخدمات الذكية وتقديمها.

ويمثل إنترنت الأشياء واقعاً ملموساً إلى حد كبير في دبي في ظل قيادة هيئة كهرباء ومياه دبي لإحدى أول المبادرات والتي تتمثل في نشر 200,000 عداد ذكي سيجري تشغيلها في أوائل عام 2016. وتتيح العدادات الذكية للمواطنين مراقبة استهلاكهم من الكهرباء والمياه عبر الإنترنت أو من خلال هواتفهم النقالة مما يساعدهم على خفض استهلاكهم. ومن المقرر أن تشمل الخطة نشر أكثر من مليون جهاز من أجهزة الاستشعار بحلول عام 2020. وتنتشر هيئة كهرباء ومياه دبي شبكة ذكية لتسخير الطاقة الشمسية وإنشاء محطات تموين وقود للمركبات الهجين، وذلك لتأكيد التزامها بتحسين الاستدامة.

ويمثل الأمن عنصراً رئيسياً آخر ضمن طموح دبي لأن تصبح المدينة "الأكثر ذكاءً" في العالم. وقد استحدثت شرطة دبي خدمات ذكية تتيح للمواطنين تحديد مواقع المناطق الأكثر كثافة مرورية، والإبلاغ عن الحوادث، وإصدار مدفوعات الغرامات، إلى جانب خدمات أخرى. والأمر الأكثر أهمية من ذلك هو قيام شرطة دبي بنشر نحو 650 كاميرا مراقبة تلفزيونية لمراقبة المواقع التجارية، إلى جانب 550 كاميرا متنقلة في سيارات الشرطة لمراقبة المرور. وتساعد البيانات الواردة من هذه الكاميرات في تحسين كفاءة الشرطة وخفض الوقت المستغرق لحل القضايا.

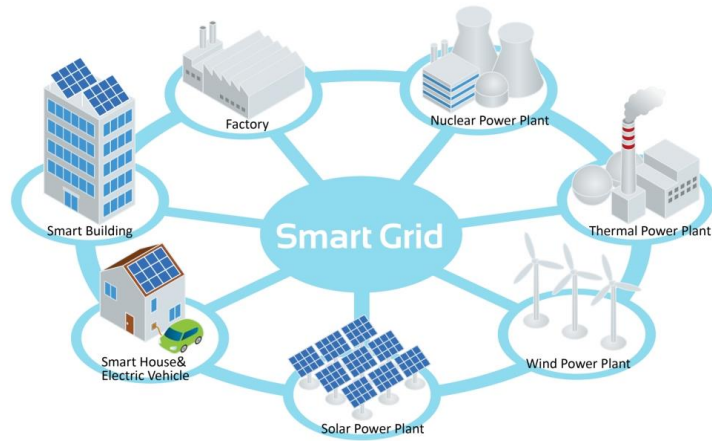
وأُسست دبي مشروعين رئيسيين - حي دبي للتصميم ودبي سيليكون بارك - وذلك لتعزيز التزام الإمارة بأن تصبح "مدينة ذكية". ويعد المشروعان مبادرتان جديدتان من نوعهما، حيث تعتمد المجتمعات على ركائز المدينة الذكية وحلولها لتقديم بيئة مستدامة وتفاعلية وتعزيز الابتكار في التقنية والتصميم. ويعتمد المشروعان على الحلول التي تدور حول التنقل (الوصول عبر تقنية واي فاي Wi Fi) والبنية التحتية للمركبات الكهربائية والمباني الخضراء وأجهزة الاستشعار لإيجاد بيئة تفاعلية وذكية على نحو حقيقي.

وتعتمد كل المبادرات المصممة لجعل دبي "مدينة ذكية" بشكل كبير على التقنية التي تهدف الحكومة إلى نشرها في مسعاها لتقديم تجربة لا مثيل لها للمواطنين والشركات. وستكون البيانات جزءاً لا يتجزأ من هذه المبادرات في ظل الخطط الرامية إلى إنشاء مركز مشترك يمكن للمدينة من

خلاله الحصول على وجهة نظر موحدة ومتكاملة لجميع عمليات المدينة الذكية. وبالإضافة إلى هذا، من المقرر أن تنفذ الإمارة قانوناً جديداً للبيانات المفتوحة في أواخر عام 2015.

الشبكات الذكية

شبكة ذكية



المصدر: IDC 2015

الشبكات الذكية هي أنظمة شبكية تتيح إدارة الإمدادات الكهربائية بفاعلية من حيث التكلفة والتوزيع. وبوسع هذه الشبكات مراقبة استهلاك الكهرباء واستخلاص المعلومات من الأنظمة والعدادات الذكية الرقمية. وتمكن الشبكات الذكية الاستخدام الأمثل للطاقة عن طريق توزيع فائض الطاقة المنتجة من إحدى الشبكات على الشبكات الأخرى التي ليس بوسعها مجازاة الطلب. وسيؤدي تجميع مساهمات الشبكات وإعادة توزيعها للمدن إلى بناء شبكات ذكية فعالة. وبخلاف ذلك يمكن للمدن دراسة نشر "الشبكات متناهية الصغر" التي تكون أكثر محلية من شبكة الطاقة المركزية. وتمكن "الشبكات متناهية الصغر" المدن من توظيف منهج متدرج لبناء شبكة ذكية أكبر. ويمنح هذا مزيداً من المرونة والكفاءة لكل من المنطقة المحلية التي تشملها الخدمات والمدينة بشكل عام. وتستخدم الشبكات متناهية الصغر التقنيات الذكية لإتاحة إعادة توزيع فائض إنتاج الكهرباء (الوقود المتجدد أو الأحفوري)، وتتيح للمستخدمين مراقبة استخدامهم. كما تقدم الشبكات متناهية الصغر مصدر طاقة بديل عند الحاجة لصيانة أو تحديث الشبكات الأكبر.

تتمحور خطة "المدينة الذكية" في أبوظبي بشكل كبير حول التنوع الاقتصادي لتتجه الإمارة بعيداً من الاعتماد على الموارد الطبيعية لتركز اهتمامها بشكل أكبر على المعرفة والابتكار والاستدامة. وتهدف مدينة مصدر التي تأسست في عام 2006 إلى أن تكون مثلاً يحتذى به من جانب المدن في إمكانية التعامل بفعالية مع التوسع الحضري السريع وتوفير بيئة عالية الجودة وصديقة للسكان. وتستخدم مدينة مصدر الطاقة الشمسية وتوظف معايير البناء الخضراء، كما تستخدم السيارات والحافلات الكهربائية، وتعمل على ضمان إدارة الطاقة بفعالية عبر المناطق التجارية والسكنية.

أما في المملكة العربية السعودية فيقوم دافع التحول بشكل كبير على التنوع الاقتصادي لتحويل المملكة إلى اقتصاد قائم على "المعرفة". وقاد هذا الأمر المملكة إلى تأسيس مدن اقتصادية مثل مدينة الملك عبدالله الاقتصادية ومدينة المعرفة الاقتصادية ومدينة جازان الاقتصادية ومدينة الأمير عبدالعزيز بن مساعد الاقتصادية، بهدف تعزيز التنوع والابتكار وخلق الوظائف. وتتوقع الهيئة العامة للاستثمار في المملكة أن تسهم المدن الاقتصادية بنحو 150 مليار دولار مباشرة في الاقتصاد السعودي بحلول عام 2020 وبنحو 100 مليار دولار بشكل غير مباشر. وفضلاً عن تأسيس المدن الاقتصادية، تسعى المملكة إلى تطوير بنيتها التحتية للنقل والرعاية الصحية والتعليم، فضلاً عن توسيع نطاق خدماتها الحكومية وخدمات الاتصالات، لإحداث التحول في المملكة والوفاء بأهداف رؤية 2024. وتقوم المبادرات الذكية في المملكة بشكل كبير على مستوى البلديات.

وفي الوقت الذي تنفذ فيه البلديات الرئيسية مبادرات لكي تصبح ذكية، فإن المدن الأبرز هي مكة المكرمة والمدينة المنورة والرياض وجدة. وتقوم المبادرة في مكة المكرمة على تحديث البنية التحتية القائمة وتوسيع نطاقها. وتعمل البلدية حالياً مع وزارة الحج لتحسين تكامل الخدمات بحيث يمكن لزائري مكة المكرمة والحجاج الحصول على خدمات إلكترونية (الخدمات الإلكترونية) وخدمات متنقلة (الخدمات المتنقلة). وتعتمد البلدية بفعالية على المعلومات من أنظمة المعلومات الجغرافية للمساعدة في تتبع حركة الحج وتقديم المعلومات لضمان سلامة الحجاج وخفض الهدر وتحسين إدارة الازدحام. وتقدم المدينة أيضاً أنظمة النقل العام مع إطلاق قطار الحرمين الذي يضم أربعة خطوط ترتبط مع نظام حافلات. وبالإضافة إلى توسيع نطاق خدمات النقل العام، تنفذ مكة المكرمة أيضاً نظام إدارة مرور ذكي لمراقبة المرور ومنع الاختناقات المرورية وخفض الحوادث وتحسين السلامة العامة. وتستخدم مبادرات المدن "الذكية" الرئيسية الأخرى على مستوى البلديات

في جدة نظام المعلومات الجغرافية لتحسين التخطيط العمراني وإقامة شبكة ذكية ونشر نظام إدارة المرور، فضلاً عن حلول لمراقبة الفيضانات والإخلاء.

ولا تقتصر هذه الجهود على المناطق الحضرية الكبيرة فحسب؛ فعلى سبيل المثال، جرى اختيار مدينة ينبع وهي مركز حضري يقع في غرب المملكة، ويبلغ عدد سكانها 300,000 نسمة، لتحويلها من مركز صناعي إلى المدينة الذكية الأولى في المملكة. ويجري ضخ استثمارات لتحسين البنية التحتية القائمة للشبكات وتوسيع نطاقها. وستستوعب المدينة أيضاً مركزين للبيانات والتحكم والذاتان سيضمنان تزويد ساكني المدينة بالخدمات الذكية، مع ضمان الأمن والإدارة. وتشير التقديرات إلى أن هذا المشروع سيوفر نحو 80,000 فرصة عمل جديدة في المدينة.

وفي حين أن أغلب المبادرات تقوم على مستوى البلديات، أطلقت المملكة العربية السعودية مبادرات على مستوى المملكة، وبخاصة فيما يتعلق بالأمن والكهرباء. ففي مجال الأمن، نشرت المدن كاميرات مراقبة تلفزيونية وأجهزة استشعار تتيح لوزارة الداخلية رفع مستوى سلامة المواطنين، أما في قطاع الكهرباء، تنفذ المملكة مشروع لنشر شبكة ذكية وعدادات ذكية لتحسين تقديم خدمات الطاقة واستهلاكها.

وفي قطر، تتمحور العديد من مبادرات الاتصالات وتقنية المعلومات حول تحقيق "رؤية 2030"، إلى جانب إنشاء المرافق والبنية التحتية الضرورية لضمان نجاح كأس العالم لكرة القدم في عام 2022. وتماشياً مع رؤية 2030، تم إطلاق العديد من المبادرات الذكية في قطاعي الاتصالات والنقل في قطر، بينما تقوم العديد من شركات التطوير العقاري الخاصة بإنشاء مدنها الذكية.

وتشمل المشاريع الأبرز في قطر مدينة لوسيل ومشيرب ومدينة بروة ومدينة الطاقة قطر ولؤلؤة قطر. وتطور شركة ديار للاستثمار العقاري القطرية مدينة لوسيل التي تمتد على مساحة 38 كيلومتراً مربعاً، وتضم مبانٍ سكنية وتجارية مختلطة الاستخدام. وتشير التقديرات إلى أن المشروع سيخدم 450,000 نسمة عند اكتماله. وسيكون لمشروع لوسيل بنية تحتية شبكية متكاملة من الألياف البصرية التي تربط مركز القيادة والتحكم بمختلف الخدمات الذكية، وذلك لضمان قدرة المشروع على تقديم تجربة فعالة ومستدامة لساكنيه. وستترواح الخدمات الذكية بين أنظمة النقل الذكية ونشر تقنية واي فاي (Wi Fi) في الأماكن العامة والتجارية. ومن المقرر أن تخضع جميع هذه الخدمات للمراقبة من خلال مركز القيادة والتحكم الذي يدعمه مركز بيانات لضمان استمرارية الأعمال.

ونفذ قطاع النقل في قطر استثمارات كبيرة في مجال المبادرات الذكية، حيث قامت شركة سكك الحديد القطرية بتنفيذ ثلاثة مشاريع رئيسية هي مترو الدوحة وقطار المسافات الطويلة وقطار النقل الخفيف في مدينة لوسيل لخدمة مدينة لوسيل. وأبرمت سكك الحديد القطرية مؤخراً اتفاقية مع مركز قطر للابتكارات التكنولوجية، والتي ستستخدم بموجبها منصة "مسارك" التابعة للمركز، وهي منصة ذكية مفتوحة تقدم مجموعة متكاملة من الحلول بشأن إدارة النقل الذكية وإدارة اللوجستيات وسلامة الطرق والخدمات العامة. وستحصل المنصة على البيانات من مصادر مختلفة مثل نظام تحديد المواقع العالمي وأجهزة الهواتف النقالة وأجهزة الواي فاي (Wi Fi) والبلوتوث (Bluetooth)، وسيتم تحليل هذه البيانات لتقديم مخرجات بشأن إدارة المرور. وسيقوم مركز قطر للابتكارات التكنولوجية بتأسيس مركز تنسيق نقل اللوجستيات لسكك الحديد القطرية بهدف تحسين مراقبة المرور لخفض الاختناقات المرورية وضمان فعالية النقل العام وتقديم مسارات بديلة ذات جدوى للمقيمين بالدوحة وزائريها.

وفي حين أن قطر قد أطلقت بعض العناصر مثل البيانات المفتوحة، تظل رؤية 2030 هي المحرك الرئيسي لأي خطط مستقبلية فيما يتعلق بطموحها في أن تصبح دولة "ذكية".

البيانات المفتوحة

تقوم حوكمة البيانات المفتوحة في الأساس على الحكومات التي توفر البيانات للجمهور وتسمح بإعادة استخدام البيانات. والهدف من مبادرات "البيانات المفتوحة" هو تعزيز الشفافية وتسهيل الابتكار وتحسين السياسة العامة. وعلى أي حال، لا يكفي أن تقوم أي حكومة فقط بتوفير البيانات الأولية، حيث أن أي سياسة بيانات مفتوحة ناجحة تتطلب أن تتيح الحكومات للمستخدمين الوصول إلى قواعد البيانات الجيدة. وفي منطقة دول مجلس التعاون الخليجي، تقوم دبي بإصدار قانون للبيانات المفتوحة والذي سيجب للمواطنين والمؤسسات الخاصة الوصول للبيانات التي يمكن الاعتماد عليها لتطوير حلول ابتكارية. وقد سنت قطر بالفعل سياسة البيانات المفتوحة التي تعزز الشفافية والكفاءة وتشجع مشاركة المواطنين.

تركز مبادرات المدن الذكية في المنطقة بشكل كبير على تحسين نوعية حياة المواطنين في ظل بناء مدن تدعم التنمية الاقتصادية والتنوع الاقتصادي والابتكار في مجالات العلوم والتقنية

والتصميم. والهدف النهائي من هذه المبادرات هو الوفاء بالخطة الاستراتيجية أو الرؤية الخاصة بالدولة المعنية على مدى الفترة المقبلة التي تتراوح بين خمس إلى عشر سنوات.

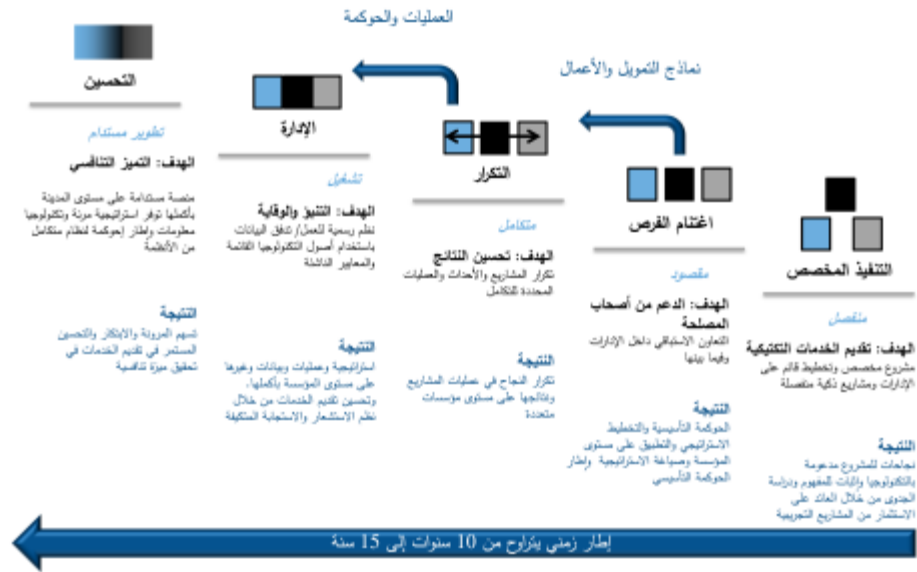
وتمكنت منطقة دول مجلس التعاون الخليجي من مواصلة طرح العديد من المبادرات الجديدة من نوعها مثل المدن الاقتصادية المتعددة في المملكة العربية السعودية ومدينة لوسيل في قطر وحي دبي للتصميم في دبي بالإمارات العربية المتحدة. غير أنه ليس من الضروري أن تكون جميع مشاريع المدن الذكية ارتباطات "جديدة من نوعها"، فالعديد من المشاريع في مناطق أخرى من العالم هي مشاريع "تجديدية" يجري بموجبها تجديد المدن القائمة لتصبح مدناً ذكية. ويتضح هذا في منطقة دول مجلس التعاون الخليجي كذلك في مدن مثل دبي والرياض وجدة ومشيرب (قطر).

التوقعات المستقبلية

تتوقع IDC أن عدد مبادرات المدن الذكية في دول مجلس التعاون الخليجي سينمو بشكل مستمر على مدى السنوات العشر المقبلة، وسيقوم نجاح المدن الذكية بشكل رئيسي على كيفية استفادة هذه المدن من البيانات المُستحدثة والمُجمعة عبر هذه المبادرات المتنوعة. وستحتاج المدن إلى تطبيق المجموعة المثالية من الحلول لضمان سلاسة البيانات والاستجابة لتحليلها وتنفيذها من أجل توفير أعلى مستوى من الخدمات لمواطنيها، كما يتعين تعزيز أوجه التعاون بين المواطنين والحكومات والجهات العامة والخاصة لتشجيع تطوير حلول مبتكرة. وإلى جانب البيانات، فإن اتباع منهج شامل للأمن هو ضرورة حتمية لضمان أمن وسلامة المدينة.

وضعت IDC نموذجاً لنضج المدن الذكية بهدف مساعدة المدن على تقييم وضعها من حيث جاهزية الاتصالات وتقنية المعلومات، والعمليات الحكومية، والتنسيق، والتعاون، وحوكمة البيانات لديها. ويمكن استخدام هذا النموذج لتقييم مستفيد فردي في مدينة ذكية أو مشروع أو مستفيدين متعددين ضمن منظومة المدينة.

الشكل 4: نموذج IDC لنضج المدن الذكية



هناك خمس مراحل من النضج عندما يتعلق الأمر بتطوير المدن الذكية. ويمكن الهدف من كل مدينة ذكية في الوصول إلى مرحلة النضج "المثلى"، حيث تساعد الاستراتيجية محددة بشكل صحيح المدينة على تحقيق أهدافها النهائية المنشودة في مجالات الاستدامة والتنمية الاقتصادية، والأهم من ذلك، توفير خدمات أعلى جودة لمواطنيها.

تشمل المراحل الخمسة لنموذج IDC لنضج المدن الذكية ما يلي:

« **المرحلة الأولى: التنفيذ القائم على الظروف** - في هذه المرحلة، تُنفذ مشاريع المدن الذكية استناداً إلى الظروف السائدة. وتساعد هذه الأنواع من المشاريع على إثبات قيمة إطلاق مشاريع المدن الذكية، كما تساعد أصحاب المصلحة في إعداد دراسة جدوى للمشروع وتحديد العائد على الاستثمار فيه. وتُستخدم التقنية لتنفيذ مشروع معين، ويتم جمع البيانات منفصلة، ويكون المشروع غير متكامل في بعض الأحيان مع أجزاء أخرى من منظومة المدن الذكية.

« **المرحلة الثانية: اغتنام الفرص** - تشارك المدن في هذه المرحلة في التعاون الفعال بين مختلف الإدارات والجهات المستفيدة. وتشرع المدن في صياغة استراتيجيات، وتقوم بتحديد المعوقات ووضع الخطط العامة. وتعتبر التقنية عامل تمكين لتحقيق هذه الاستراتيجية، ويبدأ المستفيدون في تحديد أنواع نظم البيانات والاتصالات وتقنية المعلومات التي قد تكون مطلوبة لتحقيق الهدف النهائي المنشود.

« **المرحلة الثالثة: التكرار** - في هذه المرحلة من مقياس النضج، يكون لدى المدن لجان رسمية عاملة، وتوثيق دقيق للاستراتيجيات والعمليات والاتصالات وتقنية المعلومات، وكذلك القدرة على إقناع المستفيدين الرئيسيين. وتهدف المدينة إلى تطوير تقديم الخدمات، وتوسيع نطاق بعض المشاريع، والشروع في عملية التكامل. ويتم استخدام البيانات على نطاق واسع للحصول على نتائج أفضل، كما تبدأ المدن في التعامل مع بعض القضايا، مثل توفير التمويل المستدام.

« **المرحلة الرابعة: المدينة "المدارة"** - تكون المدينة في هذه المرحلة مدينة "مدارة"، وبالتالي يتم تطبيق الأنظمة المناسبة وتستخدم التقنية على نطاق واسع. وتكون المدن قادرة على تلبية مؤشرات الأداء الرئيسية المحددة، وبالتالي إحداث تحول في الميزانيات أو استثمارات تقنية المعلومات أو هيكل الحوكمة. وتكون المدن في هذه المرحلة قادرة على توقع احتياجات مواطنيها وشركاتها، وتقديم خدمات وقائية قبل حدوث المشكلات.

« **المرحلة الخامسة: المدينة "المثالية"** - يكون لدى المدينة في هذه المرحلة استراتيجية مرنة مُطبقة، وتكون النظم متكاملة ومتوافقة بشكل جيد. وتستطيع المدينة العمل باستمرار على تحسين عملياتها وتحقيق نتائج متفوقة. ويتمثل الهدف النهائي لهذه المرحلة في أن تكون المدينة قادرة على تحقيق رؤيتها لقاطنيها ككل.

وتعتبر المدن في دول مجلس التعاون الخليجي في الوقت الحالي في مرحلة "اغتمام الفرص"، حيث تسعى إلى وضع استراتيجيات رسمية، وتحديد كافة الجهات المستفيدة، واتخاذ قرار بشأن نوع التقنيات التي ينبغي استخدامها. ولا تزال العديد من المدن في طور تعلم كيفية الاستفادة من التقنيات، واتخاذ قرار بشأن نوع إطار الحوكمة المطلوب تطبيقه، وتقييم قدرتها على ضمان التمويل المستدام. ويؤدي ذلك إلى قدر من التأخير من حيث تحديد الجدوى لاستراتيجية متكاملة للمدن الذكية.

منهج EMC للمدن الذكية

تهدف EMC إلى توفير منصات المدن الذكية المفتوحة والمرنة والتي توفر البنى التحتية التقنية كخدمات افتراضية على الإنترنت، والقائمة على تحليل البيانات مع ضمان أمنها. وستكون المنصة مدعومة بقدرات اتحاد شركات EMC وهي: (EMC II) EMC Information Infrastructure و RSA و Virtualized Computing Environment (VCE) و Pivotal و VMWare و Virtustream.

تستند EMC للمدن الذكية إلى ثلاث ركائز مفتوحة وقابلة للتوسعة، وتتوافق بشكل وثيق مع إطار IDC على النحو المبين في قسم "ركائز الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات للمدن الذكية" من هذه الوثيقة.

« **الطبقة الأساسية للبنية التحتية:** هي طبقة للبنى التحتية المقدمة كخدمات افتراضية على الإنترنت والتي تشكل أساس للحوسبة السحابية في المدينة الذكية. وتُمكن هذه الطبقة من استخراج وتجميع جميع موارد البنية التحتية مثل التخزين والشبكات والحوسبة لتقديمها كخدمات افتراضية. وستتمكن المدن من خلال طبقة السحابة الهجين القائمة على الحلول المفتوحة للبنى التحتية المقدمة كخدمات افتراضية" من إقامة بنية تحتية قابلة للتوسيع ومرنة وفعالة من حيث التكلفة، وتتيح للمدن الاستخدام الأمثل للموارد اللازمة لتسريع عملية الابتكار وتوفير خدمات إضافية للمواطنين عند الطلب.

« **طبقة بحيرات البيانات:** تُشكل هذه الطبقة أساساً لتجميع البيانات وتحليلها، حيث توفر بنية مفتوحة لإدخال البيانات وحمايتها وإدارتها وتحليلها ومشاركتها. وتسمح هذه الطبقة للمدن باستخدام قدر هائل من البيانات المستحدثة واستخدام التحليلات التوقعية للحصول على رؤى متوقعة وقابلة للتنفيذ ولها تأثير مسبق على النتائج.

« **طبقة التطبيقات:** تتيح هذه الطبقة استخدام جميع المعلومات المُجمعة وتحليلها في بحيرة البيانات. وهي توفر التمثيل المرئي للبيانات وتحقيق عائدات منها، والتعاون مع الجهات الأخرى، كما توفر منصة لاختبار التطبيقات وتطويرها واستخدامها وتشغيلها، وتوسيع نطاقها وإدارتها بطريقة مرنة. وتقوم هذه الطبقة باستخراج جميع الروابط بين التطبيقات والبنية التحتية التي يتم استخدام التطبيق فيها وتشغيلها إلكترونياً. علاوة على ذلك، فهي توفر جميع الآليات المطلوبة لتوسيع نطاق التطبيقات بشكل ديناميكي بناءً على الطلب. وهذا يسمح للمدن بتطوير التطبيقات والخدمات وتوسيع نطاقها وتعديلها في فترة أقصر، وبالتالي تسريع وتيرة الابتكار والنمو في السوق.

الشكل 5: اتحاد شركات EMC



المصدر: IDC، 2015

توفر الطبقات الثلاث الرئيسية التي تُشكل الأساس لمنصة المدن الذكية إمكانية التشغيل الإلكتروني للبنية التحتية والبيانات والتطبيقات المدعومة بإطار أمني قوي يمتد بشكل شامل. ويوفر الإطار

الأمني الرئيسي إمكانية التحقق من هوية المستخدمين والرؤية الشاملة (للمستخدمين والشبكات)، والاستجابة للحالات الحرجة، ومراقبة العمليات الأمنية، وإدارة التهديدات المتطورة المستمرة والتحليلات الأمنية، على مستوى المنصة الكاملة للمدن الذكية في البيئات السحابية للبرمجيات المشغلة داخلياً وخارجياً. ويُحاط هذا الإطار بطبقة للحوكمة وإدارة المخاطر والالتزام، بما يسمح للمدن بإدارة وضع المخاطر الأمنية الخاص بها واتخاذ الإجراءات الضرورية لمعالجة المصاعب.

الشكل 6: منصة المدن الذكية لاتحاد EMC



المصدر: IDC، 2015

يقدم اتحاد EMC منصة المدن الذكية كحل حقق نجاحات مؤكدة، حيث يستفيد من أفضل حلول الشركات التي تُشكل الاتحاد. ويعتمد أساس البنية التحتية على نظام Enterprise Hybrid Cloud الذي طُوّر باستخدام تكنولوجيات من EMC II و VMware و VCE. وتعتمد طبقة بحيرة البيانات على نظام Enterprise Data Lake من اتحاد EMC والتي تستخدم تقنيات EMC Pivotal و EMC II وتقنيات شركاء EMC. وتكون طبقة التطبيقات مدعومة بمنصة EMC Pivotal المفتوحة والرائدة في السوق وهي Pivotal Cloud Foundry، وغيرها من تقنيات الشركاء. وتقدم RSA الإطار الأمني الذي من شأنه تأمين هذه الطبقات.

يتكون اتحاد EMC من ست علامات تجارية مُنظمة في خمس مؤسسات اتحادية ومُدارة بشكل مستقل.

EMC للبنية التحتية للمعلومات (EMC II) هي اتحاد بين EMC و RSA و VCE. وتساعد EMC II ككل المنشآت على تخزين المعلومات المتزايدة وإدارتها وحمايتها وتحليلها وتأمينها، وفي الوقت نفسه، تحسين مرونة الأعمال، وخفض التكاليف، وتعزيز الميزة التنافسية.

ويكون لكل منشأة ضمن EMC II عروض الخدمات الأساسية الخاصة بها:

« تزود EMC الشركات بأنظمة التخزين، وحلول حماية البيانات، وإدارة المحتوى والنسخ الاحتياطي/ الاستعادة، وغيرها من الحلول التي تتيح للعملاء تطوير خدماتهم وتحقيق النمو في اقتصاد الأعمال الرقمية.

« تستهدف RSA توفير حلول للمخاوف الأمنية للبنيات التحتية في البيئات المتنقلة والبرمجيات المشغلة داخلياً وخارجياً، من خلال توفير تقنيات لإدارة الهوية، والتحليلات الأمنية، والحوكمة وإدارة المخاطر والالتزام (GRC).

« توفر VCE أنظمة بنية تحتية تقاربية. وتسمح هذه الأنظمة بالتخزين وإنشاء الشبكات ومنصات الحوسبة بشكل متكامل مما يقلل من التعقيدات المرتبطة بصيانة المكونات المقدمة من موردين متعددين. ويسمح نظام Vblock الذي تقدمه VCD بالاستخدام السريع والمرن للبنية التحتية لتقنية المعلومات، كما يوفر نظام VSPEX Blue و VxRack تجربة بنية تحتية فائقة التقارب (HCI) للعملاء الذين يتطلعون إلى الاستفادة من الأجهزة والبرمجيات المتاحة كخدمات بيانات افتراضية على الإنترنت.

توفر VMware تقنيات تساعد على نشر وإدارة مراكز بيانات كاملة تقدم خدمة البنى التحتية كخدمات افتراضية على الإنترنت. وتقدم عروض خدمات الحوسبة السحابية الهجين، وكذلك تقنيات لتنفيذ وإدارة حلول الحوسبة المكتبية للمستخدم النهائي على سحابة الخادم والتخزين والسحابة الهجينة. وتتتيح الطبقة الافتراضية للعملاء الحصول على مستويات كفاءة وتحكم ومرونة معززة.

توفر Pivotal نسخة جاهزة لاستخدام المؤسسات من نظام Cloud Foundry PaaS مفتوح المصدر للاستخدام المرن للتطبيقات، ومختبر لتدريب المطورين على منهجيات البرمجة المرنة والثنائية، وتكنولوجيات لتطوير حلول البيانات الكبيرة. وتعد Pivotal مساهماً رئيسياً في مجتمع المصادر المفتوحة، وتوفر نسخ جاهزة لاستخدام المؤسسات من نظام Hadoop و Cloud Foundry وغيرها.

تعد Virtustream مقدم للبرمجيات السحابية والخدمات المدارة الذي يساعد الشركات ومقدمي الخدمات والجهات الحكومية في نقل وتشغيل التطبيقات الحيوية في سحب افتراضية هجينة أو خاصة أو عامة مدارة. وتعمل Virtustream على إكمال نظام البرمجيات المشغلة داخلياً " Federation Enterprise Hybrid Cloud " مع بديل البرمجيات المشغلة خارجياً المدارة، الذي يوفر تجربة سلسلة لجميع أعباء العمل.

التوجيهات الرئيسية

يقدم هذا الجزء توجيهات للمستفيدين ضمن منظومة المدن الذكية بشأن الجوانب الأساسية التي هم بحاجة لها لتصبح المدينة الذكية "مثالية" ومرنة ومتكاملة، وقادرة على تقديم تجربة متفوقة للمواطنين.

« **بناء استراتيجية البيانات:** القدرة على تلبية متطلبات المواطنين المعتمدة بشكل كبير على القدرة على توفير استجابات أو نتائج هادفة من المدخلات المقدمة من المواطنين، وتحديد البيانات المطلوبة وتحليلها وحمايتها وتخزينها، وعدم تجاهل البيانات من المبادرات القديمة أو الحالية والتي تدعم توفير المتطلبات. ومن الضروري أن تعمل المدن على ضمان جودة البيانات وشفافيتها ليس فقط لمواطنيها، ولكن أيضاً لأولئك الذين يرغبون في استخدام البيانات لإطلاق خدمات جديدة.

« **تبني التقارب:** يتعين على المدن مراعاة تجنب إنشاء وحدات منفصلة من التقنية، والتوجه نحو التقارب في كل من التقنيات والبيانات. ومن خلال تبني التقارب، يمكن للمدن استخدام نموذج منصة يوفر لمختلف الإدارات والهيئات الوصول لكل من البيانات والتقنيات.

« **اعتبار الحكومات عوامل تمكين للابتكار:** توفر المدينة الذكية الناجحة منظومة تُشجع الابتكار. ولا تعد الحكومات جهات مالكة فقط في المدن الذكية، بل هي تقوم كذلك بدور حاسم في عملية التمكين. ولتحقيق ذلك الهدف سيكون على الحكومات بناء منظومة "مفتوحة" من خلال تقديم بيانات ومنصات على منصات مفتوحة المصدر وسهلة الاستخدام وتُشجع التنمية.

« **توظيف استراتيجيات مرنة وشاملة:** تحتاج المدن إلى صياغة استراتيجية شاملة تشمل كافة المستفيدين لتحقيق نتائج متفوقة. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن تتفادى المدن وضع استراتيجيات جامدة، حيث إنها بحاجة إلى استراتيجيات مرنة تُمكنها من الاستجابة للتغيرات على نحو فعال. وينبغي أن تشمل السياسات والأطر المُعدة كافة الجهات والإدارات المستفيدة.

« **تبني الابتكار التعاوني:** تحتاج المدن إلى إقامة علاقات مع الجهات المستفيدة للوصول معاً إلى حلول مبتكرة. وسُتسهل الشراكات بين القطاعين العام والخاص في تزويد المدن بمرونة إضافية، وتحسين الاستراتيجيات، وزيادة التمويل.

إشعار حقوق التأليف والنشر: يستلزم النشر الخارجي لمعلومات وبيانات IDC، وأي معلومات خاصة بـ IDC في أغراض الإعلان أو البيانات الصحفية أو المواد الترويجية، الحصول على موافقة خطية مسبقة من نائب رئيس IDC المختص أو مدير فرعها في إحدى الدول. وينبغي أن يرفق مع الطلب مسودة الوثيقة المقترحة. ويحق لـ IDC رفض الموافقة على الاستخدام الخارجي لأي سبب من الأسباب. حقوق التأليف والنشر 2015 محفوظة لـ IDC. يحظر قطعياً النسخ دون الحصول على إذن خطي.